

CIEŚLIK, Aleksandra, KOSIERADZKA, Karolina, KOSECKA, Katarzyna, ADAMOWICZ, Dominik, RUDZIŃSKI, Patryk, JARGIEŁO, Anna, ŁOPUSZYŃSKA, Inga, STAŃCZYK, Justyna, MELIKSETIAN, Astrik and WOSIŃSKA, Alicja. Do lifestyle habits have an impact on infertility in couples? A systematic review of the topic. Journal of Education, Health and Sport. 2023;26(1):81-98. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.26.01.009>
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/44863>
<https://zenodo.org/record/8173620>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).
© The Authors 2023;
This article is published with open access at License Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 25.06.2023. Revised: 20.07.2023. Accepted: 20.07.2023. Published: 25.07.2023.

Do lifestyle habits have an impact on infertility in couples? A systematic review of the topic

Aleksandra Cieślik

Praski Hospital, Aleja Solidarności 67, 03-401 Warszawa

<https://orcid.org/0009-0007-0272-8045>

Karolina Kosieradzka

Praski Hospital, Aleja Solidarności 67, 03-401 Warszawa

<https://orcid.org/0000-0002-2446-6396>

Katarzyna Kosecka

**The National Institute of Medicine of the Ministry of Interior and Administration,
Wołoska 137, 02-507 Warszawa**

<https://orcid.org/0009-0001-8434-7030>

Dominik Adamowicz

**University Clinical Centre of the Medical University of Warsaw, Banacha 1a, 02-097
Warszawa**

<https://orcid.org/0009-0007-0386-9392>

Patryk Rudziński

Orłowski Hospital, ul. Czerniakowska 231, 00-416 Warszawa

<https://orcid.org/0000-0003-4709-2187>

Anna Jargiello

Military Institute of Medicine - National Research Institute, ul. Szaserów 128, 04-141 Warszawa

<https://orcid.org/0009-0008-9300-4655>

Inga Łopuszyńska

The National Institute of Medicine of the Ministry of Interior and Administration, Wołoska 137, 02-507 Warszawa

<https://orcid.org/0000-0002-0002-9917>

Justyna Stańczyk

National Geriatrics, Rheumatology and Rehabilitation Institute, name of prof. Eleonora Reicher in Warsaw, Spartańska 1, 02-637 Warszawa

<https://orcid.org/0000-0002-6004-4406>

Astrik Meliksetian

The National Institute of Medicine of the Ministry of Interior and Administration, Wołoska 137, 02-507 Warszawa

<https://orcid.org/0000-0002-7014-4638>

Alicja Wosińska

Marshal Józef Piłsudski Memorial Hospital in Płońsk, Henryka Sienkiewicza 7, 09-100 Płońsk

<https://orcid.org/0009-0000-8712-6148>

Abstract

Background: Infertility is a widespread concern that significantly impacts numerous couples in contemporary times. While the underlying causes of infertility often remain unknown, there is a growing interest in understanding the significant impact that modifiable lifestyle factors can have on its development. Lifestyle factors encompass various habits and ways of life that can be modified to improve overall health, including fertility. It is worth highlighting that these factors are under an individual's control. They play a significant role in determining reproductive health and can positively or negatively influence the ability to conceive.

Aim of study: The main purpose of this article is to review the recent research of this topic. It emphasizes the crucial importance for healthcare professionals to gain a thorough understanding of which lifestyle behaviors and habits can either adversely or positively impact fertility and use this knowledge to educate the patients.

Material and methods: The work was based on the scientific literature and databases available on PubMed. The main used terms were „infertility” and „infertility and lifestyle”.

Results and conclusions: Lifestyle factors, including smoking, alcohol consumption, drug use, stress or obesity have been implicated in the issue of male and female infertility. However, establishing a precise cause-effect relationship remains challenging due to the limited number of conducted studies and available literature on this topic. Nevertheless, there is a growing interest in this field, as infertility continues to be one of the most significant healthcare challenges worldwide, with rates of infertile couples on the rise.

Key words: infertility, lifestyle, reproductive health

Abstrakt

Wprowadzenie: Niepłodność jest powszechnym problemem dotyczącym wiele par w dzisiejszych czasach. Przyczyny niepłodności często pozostają nieznanne, dlatego też rośnie zainteresowanie tematem wpływu stylu życia na płodność człowieka. Czynniki związane ze stylem życia obejmują różne nawyki życiowe, które można modyfikować, w celu poprawy ogólnego stanu zdrowia, w tym również płodności. Należy podkreślić, że czynniki te

znajdują się pod kontrolą danej jednostki. Są one znaczące dla zdrowia reprodukcyjnego i mogą pozytywnie lub negatywnie wpływać na zdolność poczęcia.

Cel pracy: Głównym celem tego artykułu jest przegląd dostępnej literatury oraz badań naukowych na ten temat. Należy podkreślić kluczowe znaczenie zrozumienia przez pracowników służby zdrowia, poszczególnych nawyków związanych ze stylem życia, które mogą pozytywnie lub negatywnie wpływać na płodność człowieka, co pozwoli im na dalszą edukacją pacjentów.

Materiały i metody: Praca naukowa opiera się na literaturze oraz danych naukowych dostępnych na platformie PubMed z wykorzystaniem głównie słów kluczy: „infertility” oraz „infertility and lifestyle”.

Wnioski: Czynniki związane ze stylem życia, w tym palenie tytoniu, spożywanie alkoholu, zażywanie narkotyków, stres lub otyłość, odgrywają znaczącą rolę w problemie niepłodności. Ustalenie dokładnego związku przyczynowo-skutkowego pozostaje trudne ze względu na ograniczoną liczbę przeprowadzonych badań i skąpą literaturę dostępną na ten temat. Niemniej jednak zainteresowanie tą dziedziną rośnie, ponieważ niepłodność nadal stanowi jedno z większych wyzwań światowej opieki zdrowia, a odsetek niepłodnych par rośnie.

Słowa kluczowe: infertility, lifestyle, reproductive health

Wstęp

Niepłodność definiowana jest jako niemożność zajścia w ciążę przez okres co najmniej 12 miesięcy pomimo regularnego współżycia seksualnego bez stosowania żadnych środków antykoncepcyjnych [1]. Szacunkowe dane podają, że około 15% par na świecie zmaga się z problemem niepłodności [1]. Rosnąca liczba osób zmagających się z brakiem poczęcia dziecka spowodowała wzrost zainteresowania oraz poszukiwania przyczyn leżących u podłoża niepłodności zarówno męskiej jak i żeńskiej [2]. W ostatnim czasie liczne dane naukowe zwracają coraz większą uwagę na wpływ czynników związanych ze stylem życia na reprodukcję [3]. Szczególna ich rola jest zaznaczona w przypadkach niepłodności idiopatycznej, gdzie znalezienie innej przyczyny często jest trudne lub wręcz niemożliwe [1]. Styl życia definiowany jest jako codzienne zachowania ludzkie, nawyki oraz podejmowane

czynności, które podlegają modyfikacji przez człowieka [2]. Istotne jest, aby zwrócić uwagę na aspekt ich indywidualnej kontroli przez daną jednostkę, co pozwala wpłynąć na osiągnięte wyniki leczenia niepłodności bez wykorzystania interwencji medycznych czy stosowania konkretnych substancji leczniczych [2]. Wiedza pracowników ochrony zdrowia na temat wpływu nawyków życiowych na problem niepłodności pozostaje wciąż niewystarczająca, stąd też zwiększenie dostępnych danych literaturowych powinno korzystnie wpłynąć na dalszą edukację pacjentów i pomoc w zmianach trybu życia przyczyniając się do poprawy wyników leczenia [2].

Celem pracy jest przegląd dostępnych danych literaturowych oraz badań naukowych na temat wpływu czynników związanych ze stylem życia na zjawisko niepłodności partnerskiej.

Palenie papierosów

Nikotynizm stanowi problem zdrowotny na skalę światową, wpływając na ryzyko wystąpienia wielu chorób, w tym zaburzeń reprodukcyjnych [4]. Pomimo licznych kampanii prowadzonych na rzecz walki z paleniem tytoniu, nadal szacuje się że na całym świecie 175 milionów kobiet pozostaje palaczkami okazjonalnymi lub codziennymi [5]. Odsetek mężczyzn zmagających się z tym problemem jest istotnie jeszcze większy. Dane literaturowe podają, że 21% osób w wieku reprodukcyjnym płci męskiej zmaga się z problemem nikotynizmu [1]. Dym tytoniowy zawiera szeroki zakres około 4000 substancji, należących do różnych klas chemicznych, takich jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, metale ciężkie i alkaloidy. Należy podkreślić, że niektóre z tych związków wykazują toksyczność reprodukcyjną [6]. Palenie tytoniu ma wieloaspektowy wpływ na układ rozrodczy kobiet. Wywołuje on stres oksydacyjny oraz uszkodzenie DNA komórek ziarnistych, co przyczynia się do cytotoksyczności, zaburzenia rozwoju i wzrostu pęcherzyków antralnych oraz produkcji oocytów o niskiej jakości. W efekcie, u kobiet może nastąpić zmniejszenie rezerwy jajnikowej oraz przedwczesne wystąpienie menopauzy [6]. Dodatkowo udowodniono, że palenie papierosów ma negatywny wpływ na kurczliwość mięśni gładkich jajowodów. To z kolei może prowadzić do opóźnienia zapłodnienia [6]. Liczne badania naukowe wykazały również wzrost predyspozycji do występowania bańkowej ciąży ektopowej u palaczek, zarówno aktywnych jak i biernych [7]. W badaniach obserwacyjnych podkreślano, że palaczki charakteryzują się niższym poziomem estrogenów i progesteronu, jednak wyższym stężeniem androgenów we krwi krążącej, powodując między innymi wzrost poziomu SHBG (sex hormone binding globulin), enzymu CYP1B1, ACTH

(hormon adrenokortykotropowy). Zaburzenia metaboliczne jak i hormonalne skutkują zaburzeniami pracy na poziomie jajników, co w konsekwencji może utrudniać zjawisko zapłodnienia [8]. Korelacja między paleniem papierosów a zaburzeniami cyklu miesięczkowego została również silnie wykazana w badaniach naukowych. Udowodniono zwiększone ryzyko występowania oligomenorrhea (miesiączki występujące rzadziej niż co 35 dni), dysmenorrhea (pierwotne bolesne miesiączkowanie), ciężkich krwawień miesięcznych u kobiet palących [6]. Nikotyzm wpływa również na obniżenie jakości nasienia u mężczyzn. Negatywny wpływ palenia na parametry nasienia obejmuje zmniejszenie koncentracji, ruchliwości i żywotności plemników, a także wzrost zaburzeń ich morfologii, stężenia leukocytów w nasieniu i fragmentacji DNA oraz zmniejszoną zdolność do kapacytacji i reakcji akrosomalnych [9]. Oligozoospermia, astenospermia czy teratospermia są popularnym zjawiskiem występującym szczególnie u osób palących bardzo duże ilości papierosów każdego dnia [1]. Badania naukowe wykazały, że palenie powyżej 15 papierosów dziennie przez mężczyznę, istotnie wpływa na zmniejszenie szansy na poczęcie dziecka, co jest silnie skorelowane z ilością papierosów wypalanych dziennie, jak i długością trwania nałogu [1]. Palenie wywołuje zjawisko stresu oksydacyjnego w jądrach, co negatywnie wpływa na spermatogenezę, jak i również steroidogenezę. W konsekwencji może przyczyniać się to do uszkodzenia DNA, zaburzeń integralnych chromatyny jak i zmian epigenetycznych przekazywanych przyszłemu pokoleniu [1].

Substancje psychoaktywne

Używanie substancji odurzających, takich jak marihuana, opioidy czy amfetamina, negatywnie wpływa na płodność zarówno u mężczyzn, jak i u kobiet. Marihuana jest jednym z najbardziej popularnych narkotyków, szczególnie wśród osób młodych [10]. THC (tetrahydrokannabinol), jedna z głównych składników marihuany, hamuje syntezę i uwalnianie LH (hormonu luteinizującego) z przedniego płata przysadki. Skutkuje to hipogonadyzmem, który klinicznie manifestuje się poprzez zaburzenia erekcji, ejakulacji, spadek libido, a także zaburzenia spermatogenezy i obniżenie jakości nasienia u mężczyzn [11]. Badania naukowe potwierdzają, że nawet sporadyczne stosowanie marihuany może powodować zaburzenia w cyklu miesięcznym u kobiet. Wykazano, że marihuana wpływa na wydłużenie fazy folikularnej cyklu, co prowadzi do opóźnienia owulacji. Dodatkowo, stosowanie marihuany może nieznacznie zwiększać liczbę cykli bezowulacyjnych [12]. Wpływ marihuany na długość fazy lutealnej pozostaje wciąż niejasny. Jedne badania

naukowe dowodzą, że marihuana nie ma wpływu na długość fazy LH, podczas gdy inne wskazują na skrócenie tej fazy w przypadku stosowania wyżej wskazanej używki [12][13]. Kokaina to kolejny szeroko stosowany narkotyk. Jako popularny psychostymulant, wykazuje negatywny wpływ na zdolności seksualne, zwłaszcza u mężczyzn. Badania naukowe wskazują, że jej stosowanie prowadzi do spadku libido oraz zaburzeń erekcji i ejakulacji [14]. Stwierdzono również, że kokaina ma wpływ na podwyższenie poziomu prolaktyny u mężczyzn oraz obniżenie stężenia zarówno wolnego, jak i całkowitego testosteronu. Powyższe zmiany hormonalne prowadzą do zaburzeń procesu spermatogenezy [15]. Działanie kokainy i innych stymulantów na układ rozrodczy kobiet było głównie badane w eksperymentach *in vivo* na zwierzętach. Dowiedziono, że kokaina zwiększa poziom progesteronu, jednocześnie zmniejszając poziom LH poprzez dodatkową produkcję tego hormonu przez nadnercza. Hamuje również wydzielanie LH przez przysadkę mózgową poprzez klasyczne sprzężenie zwrotne ujemne [6]. Kolejną grupą narkotyków są opioidy, do których zaliczamy heroinę. Z uwagi na sedatywny charakter jej działania, u mężczyzn dochodzi do obniżenia zdolności seksualnych, nawet po zaprzestaniu użytkowania heroiny regularnie [16]. U kobiet ciężarnych zauważono wpływ na zwiększenie ilości przypadków odklejenia łożyska [17]. Wpływ opioidów na cykl miesięczny wciąż pozostaje niejasny. Jednakże zauważono zwiększony odsetek przypadków amenorrhea, czyli braku miesiączki u heroinistek [6]. Podsumowując, większość substancji odurzających, stosowanych do celów rekreacyjnych przez ludzi, wpływa na płodność męską jak i żeńską. U mężczyzn w przypadku większości rodzajów narkotyków pojawiają się zaburzenia erekcji, ejakulacji oraz spermatogenezy, co prowadzi do obniżenia jakości nasienia. U kobiet natomiast jasno zauważalny jest wpływ narkotyków na zaburzenia cyklu miesięcznego.

Alkohol

Nadmierna konsumpcja alkoholu jest powszechnym problemem w populacji ludzkiej, będąc jednocześnie głównym czynnikiem ryzyka chorób i zgonów. Powoduje szeroki zakres negatywnych skutków zdrowotnych, które dotyczą praktycznie każdego układu narządów, włącznie z układem rozrodczym zarówno u mężczyzn, jak i u kobiet [18]. Przeprowadzono wiele badań naukowych dotyczących związku między spożywaniem alkoholu a występowaniem niepłodności u par. Niemniej jednak, nadal nie jest jasne, jaka dokładna ilość spożywanego alkoholu istotnie zwiększa ryzyko tego problemu [2]. U mężczyzn spożywanie alkoholu wiąże się z wieloma negatywnymi skutkami ubocznymi, takimi jak atrofia jąder,

obniżone libido i zmniejszona liczba plemników [19]. Badania naukowe wykazują, że istnieje korelacja między spożyciem alkoholu a jakością morfologiczną plemników. Przeprowadzone badanie w tym zakresie wykazało, że jedynie 12% mężczyzn sklasyfikowanych jako alkoholicy, cechowało się normospermią, podczas gdy większość mężczyzn z wysokim stopniem uzależnienia od alkoholu wykazywała teratozoospermię, czyli zwiększony odsetek plemników o nieprawidłowej morfologii [20]. Ponadto, w tym samym badaniu wykazano, że oligozoospermia była kolejną powszechną diagnozą dla mężczyzn spożywających znaczne ilości alkoholu [20]. Inna meta-analiza wykazała również istotny związek pomiędzy alkoholem a objętością nasienia ($p=0.0007$) [21]. U kobiet kwestia wpływu alkoholu na płodność i czas poczęcia dziecka pozostawia nadal wiele pytań. Przeprowadzono szereg badań naukowych skupiających się na tym problemie, natomiast ich wyniki znacznie się od siebie różniły. Należy zwrócić również uwagę na błędy pojawiające się w badaniach, takie jak chociażby brak informacji o współwystępującym nikotynizmie sprzężonym z nadmiernym używaniem alkoholu. Jednakże, duże retrospektywne badanie populacyjne wykazało wydłużenie czasu do zajścia w ciążę u kobiet z wysokim (ponad 7 drinków tygodniowo) spożyciem alkoholu [22]. W innym przeprowadzonym badaniu klinicznym skoncentrowano się na związku między spożyciem alkoholu a przyczyną niepłodności. Interesujące wyniki wykazały, że zarówno umiarkowane spożycie alkoholu (0-1 drink dziennie), jak i wysokie spożycie (więcej niż 1 drink dziennie) istotnie zwiększało ryzyko niepłodności, zwłaszcza owulacyjnej [23][24]. Badania naukowe przyniosły wiele informacji na temat wpływu alkoholu na profil hormonalny u kobiet w wieku rozrodczym odpowiednio podnosząc i obniżając poziom estrogenów i progesteronu. Mechanizmy leżące u podstaw tych efektów endokrynologicznych są nadal nie do końca wyjaśnione. Proponowane mechanizmy leżące u podstaw tych procesów obejmują: zmniejszoną szybkość utleniania estradiolu w wątrobie i zwiększoną aromatyzację testosteronu do estradiolu, zmniejszoną szybkość wątrobowej konwersji pregnenolonu do progesteronu i zmniejszony wychwyt cholesterolu, co wiąże się zarówno z jajnikowym, jak i pozajajnikowym działaniem alkoholu [24]. Badania obserwacyjne i eksperymentalne sugerują, że spożywanie alkoholu może wpływać na dojrzewanie płciowe, chociaż bardziej spójny efekt wykazano tylko w modelach zwierzęcych. Konkretny wpływ alkoholizmu na cykl menstruacyjny i owulację są trudne do określenia w obecności jawnej alkoholowej choroby wątroby, która może niezależnie wpływać na te funkcje [6]. Jednakże badania na zwierzętach dowiodły, że sam alkohol jako substancja czynna może przyczyniać się do nieregularnych cykli miesięcznych jak i braku owulacji. Oś podwzgórze-przysadka-nadnercza (HPA) uważana jest za główny cel działania

alkoholu, ze szczególnym zwróceniem uwagi na podwzgórze jako miejsce jego potencjalnie największego działania. Ten mechanizm tłumaczy obniżone poziomy LH oraz związane z tym zaburzenia owulacji i cyklu miesięczkowego, w tym niewydolność fazy lutealnej u kobiet nadmiernie pijących [6]. Dane literaturowe dotyczące wpływu alkoholu na częstość występowania ciąży ektopowych są bardzo znikome, jednakże zauważa się brak potencjalnej korelacji między tymi dwoma zjawiskami [6]. Eksperymentalne badania *in vitro* sugerują, że alkohol może wywierać szkodliwy wpływ na rozwój cytotrofoblastów i zdarzenia przedimplantacyjne [25].

Stres

Stres pierwotnie definiowano jako ogólną reakcję organizmu na różne bodźce, zwane "stresorami". Obecnie jest to nieodłączny element życia większości ludzi. W pewnych warunkach fizjologicznych stres może przynosić korzyści, ponieważ mobilizuje organizm do uruchomienia procesów fizjologicznych, które pomagają osiągnąć cele. Jednakże, gdy stres występuje w nadmiarze, może negatywnie wpływać na funkcjonowanie organizmu jako całości [26]. Stres jest aktywatorem osi HPA (oś podwzgórze-przysadka-nadnercza), co szczególnie u kobiet będzie przyczyniać się do zaburzeń w gospodarce hormonalnej. Bezpośredni wpływ stresu na podwzgórze przyczynia się do zmian wydzielania hormonu CRH, co pociąga za sobą dalsze zmiany stężenia ACTH w organizmie kobiety, wpływając w konsekwencji na zmiany stężenia glikokortykosteroidów. Wysoki ich poziom w krwiobiegu wpływa zwrótnie na podwzgórze hamując uwalnianie gonadoliberyny (GnRH), obniżając tym samym jej ostateczne stężenie [27]. Nieprawidłowe uwalnianie gonadoliberyny w jasny sposób wpływa na problemy w impulsacji hormonu luteinizującego (LH), hamując tym samym steroidogenezę jajnikową i wywołując zaburzenia owulacyjne [28].

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że zarówno w populacji ogólnej, jak i niepłodnej, stres był odpowiednio związany ze zmniejszonymi wskaźnikami poczęć, długimi cyklami menstruacyjnymi (≥ 35 dni) i gorszymi wynikami leczenia w zakresie medycyny reprodukcyjnej [29]. Wykazano również tendencje u kobiet poddawanych przewlekłym czynnikom stresowym do zmniejszonej rezerwy jajnikowej, co jednoznacznie wpływa na obniżenie płodności kobiecej [30]. Stres w aspekcie psychologicznym postrzegany jest również jako istotny czynnik zaburzający holistycznie kondycję psychiczną człowieka. W kontekście płodności warto zwrócić uwagę na obniżone libido zarówno u mężczyzn jak i u kobiet oraz zmniejszoną aktywność seksualną związaną z brakiem chęci do regularnego

współżycia seksualnego [26]. U mężczyzn mogą pojawić się dodatkowo problemy z osiągnięciem erekcji jak i również samej ejakulacji [31]. Niepłodność sama w sobie stanowi źródło niezwykle stresu dla par zmagających się z tą sytuacją. Presja społeczna, koszty leczenia oraz powtarzające się niepowodzenia mogą wpływać na załamanie psychiczne i prowadzić do błędnego koła, w którym partnerzy starający się o dziecko doświadczają coraz większego obciążenia emocjonalnego, co z kolei może wpływać negatywnie na szanse zapłodnienia [32].

Otyłość

Otyłość nazywana jest powszechnie epidemią XXI wieku. Wzrost odsetka ludzi otyłych, a co za tym idzie wzrost związanej z tym śmiertelności, stanowi jedną z głównych domen wokół której skupia się zdrowie publiczne [33]. Otyłość związana jest z zaburzeniami metabolicznymi całego organizmu. Nierówności hormonalne towarzyszące otyłości wpływają na zaburzenie osi HPG (oś podwzgórze – przysadka - gonady) co wpływa na zaburzenia spermatogenezy u mężczyzn [34]. Dodatkowo brak aktywności fizycznej wpływa na podwyższenie temperatury panującej w mosznie co również może skutkować w obniżeniu jakości nasienia [35]. Nadwaga jak i otyłość zmniejszają szanse kobiet zarówno na naturalne zapłodnienie jak i wspomagane. Przeprowadzono badania naukowe na otyłych kobietach poddawanych procedurze zapłodnienia in vitro, które wykazały, że kobiety regularnie uprawiające sport miały wyższy odsetek zdrowych ciąż [36].

Odżywianie

Problem powszechnej w dzisiejszych czasach otyłości jest ściśle skorelowany ze sposobem odżywiania człowieka. Nie tylko otyłość jako choroba metaboliczna związana jest z płodnością, ale także poszczególne składniki diety codziennej mogą wpływać na zdolności reprodukcyjne mężczyzn i kobiet. W przypadku populacji męskiej związek pomiędzy dietą a jakością nasienia był wykazany w licznych badaniach naukowych [37]. Jedno z nich skupiło się na zbadaniu związku między spożyciem tłuszczów a stężeniem plemników w nasieniu. Interesujące wyniki wskazują, że mężczyźni o najwyższym wskaźniku spożycia całkowitego tłuszczu mieli o 38% niższe stężenie plemników w porównaniu z grupą o najniższym wskaźniku spożycia (95% CI: 10-58%). Jest to istotna obserwacja, która sugeruje negatywny wpływ wysokiego spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych, głównie pochodzących z

mięsa i stanowiących podstawę diety zachodniej, na jakość nasienia u mężczyzn [38]. Natomiast nienasycone kwasy tłuszczowe, takie jak omega-3 i omega-6, postrzegane są jako czynnik korzystnie wpływający na parametry nasienia. Stwierdzono, że dieta bogata w ryby, owoce morza czy warzywa korzystnie wpływa na koncentrację plemników i ich prawidłowość morfologiczną. W związku z tym mężczyźni preferujący tak zwaną dietę śródziemnomorską, skupiającą się głównie na tych składnikach odżywczych, cechują się lepszą jakością nasienia w porównaniu do mężczyzn wybierających tzw. „dieta zachodnią”, która polega na spożywaniu wysokich ilości czerwonego mięsa, produktów przetworzonych oraz węglowodanów [39]. W przypadku kobiet wpływ kwasów tłuszczowych na płodność nie jest jasny. Porównując liczne badania naukowe stwierdzono, że obniżony poziom nasyconych kwasów tłuszczowych w diecie oraz zwiększona ilość kwasów omega-3 może korzystnie wpływać na problem niepłodności owulacyjnej, w tym zmniejszając ilość cykli bezowulacyjnych [40]. U kobiet natomiast podkreślana jest rola mikroelementów oraz witamin w diecie jako czynników korzystnie wpływających na reprodukcję. Kwas foliowy biorący udział w syntezie DNA jest niezbędnym czynnikiem prawidłowej gametogenezy, zapłodnienia oraz dalszego przebiegu ciąży [40]. Receptory witaminy D znajdują się w organach kobiecego układu rozrodczego, takich jakich endometrium, macica czy jajniki. Wykazano, że witamina D stymuluje jajnikową steroidogenezę, dojrzewanie pęcherzyków, reguluje ekspresję HOXA10, co sprzyja zapłodnieniu. Niedobór tej witaminy badany jest również pod kątem możliwości rozwoju zespołu policystycznych jajników (PCOS), który jest jednostką chorobową związaną z obniżoną płodnością [41]. Pomimo obiecujących aspektów związanych z działaniem witaminy D, obecnie dostępne badania naukowe nie dostarczają jednoznacznych i potwierdzonych informacji dotyczących korzyści jej suplementacji w celu poprawy szans na zapłodnienie [40].

Aktywność fizyczna

W przeprowadzonych wcześniejszych badaniach podkreślano znaczenie wysiłku fizycznego, zwłaszcza aerobowego, jako istotnego czynnika wpływającego na redukcję liczby zgonów w populacji ogólnej. Jednak najnowsze badania naukowe dostarczają dodatkowych dowodów na to, że nawet umiarkowane ćwiczenia mają pozytywny wpływ na wskaźnik ciąży, niezależnie od wskaźnika masy ciała (Body Mass Index, BMI) [42]. Trening aerobowy, w czasie którego energia do pracy mięśni pochodzi głównie z przemian zużywających tlen, ma szczególnie pozytywny wpływ na poprawę morfologii jajników. Dzieje się to zarówno pod

względem objętości samych jajników, ale także wzrostu liczby pęcherzyków, co jest szczególnie istotne u kobiet z PCOS (zespołem policystycznych jajników) [43]. Aktywność fizyczna zmniejsza również poziom ogólnoustrojowych mediatorów zapalnych, co może przyczyniać się do poprawy płodności [44].

W retrospektywnym badaniu kohortowym obejmującym otyłe nieplodne kobiety, które przeszły 216 cykli IVF/ICSI (zapłodnienie in vitro), porównano wyniki pacjentek, które zaczęły regularnie wykonywać aktywność fizyczną, z grupą pacjentek prowadzących siedzący tryb życia. Do oceny wykorzystano zweryfikowany Kwestionariusz Globalnej Aktywności Fizycznej. W aktywnej grupie (41 cykli) odnotowano znacznie wyższe wskaźniki ciąż i liczby urodzeń żywych, z względnym ryzykiem 3,71 dla urodzenia żywego, co podkreśla korzystny wpływ wysiłku fizycznego na płodność u kobiet [45]. W Australii natomiast przeprowadzono badanie naukowe dotyczące 23 nieplodnych par, w którym poddano analizie program FAST (Fertility Assessment and advice Targeting lifestyle choices and behaviors), który oceniał nawyki i zachowania związane z płodnością. Wykazano poprawę zachowań u pacjentów, którzy przeszli indywidualną ocenę stylu życia i otrzymali kontynuowane wsparcie ze strony kliniki. Szczególnie skupiono się na indywidualizacji dostosowania codziennej aktywności fizycznej, zwiększeniu jej ilości w połączeniu z redukcją stosowanych używek, prawidłowym odżywianiem czy też ograniczeniem konsumpcji alkoholu. Badanie cechowało się ograniczeniami, głównie ze względu na małą liczbę uczestników, jednak wskazało możliwości oceny programu na większej ilości nieplodnych par i rozwój pomocy pacjentom w zmianach trybu życia [46].

Podsumowanie

Nawyki związane ze stylem życia mogą mieć istotny wpływ na wskaźnik ciąż u par zmagających się z problemem nieplodności. Niestety liczba badań dostępnych w tym obszarze, poza głównie badaniami obserwacyjnymi, pozostaje wciąż niewystarczająca. Dlatego też, określenie jasnej relacji pomiędzy konkretnymi nawykami a wpływem na status płodności często pozostaje trudna do wyjaśnienia. Niemniej jednak dostępne badania podkreślają wpływ stylu życia człowieka na między innymi proces spermatogenezy u mężczyzn, poziom libido u par, proces owulacji czy regulacji cyklu miesięcznego u kobiet. Edukacja par starających się o potomstwo w zakresie zmiany stylu życia, takich jak unikanie używek, ograniczenie stresu, zdrowe odżywianie, walka z otyłością czy zwiększenie

aktywności fizycznej w codziennym życiu, odgrywa istotną rolę w poprawie zdrowia ogólnego i potencjalnie zwiększa szanse na ciążę.

Podsumowując, problem niepłodności pozostaje jednym z istotniejszych problemów zdrowotnych w dzisiejszym świecie. Przyczyny braku poczęcia dziecka nadal pozostają w wielu przypadkach nieznane. Pomimo skąpych danych naukowych, warto jednak zwrócić uwagę na edukowanie pacjentów w zakresie zmian prozdrowotnych, które istotnie mogą poprawić wyniki leczenia niepłodności.

Literatura/References:

1. Leisegang K, Dutta S. Do life style practices impede male fertility? *Andrologia*. 2020;00:e13595. <https://doi.org/10.1111/and.13595>

2. Sharma R, Biedenharn KR, Fedor JM, Agarwal A. Reproductive Biology and Endocrinology 2013, 11:66 Page 13 of 15 <http://www.rbej.com/content/11/1/66>
3. Xu,W; You, Y; Yu, T; Li, J. Insights into Modifiable Risk Factors of Infertility: A Mendelian Randomization Study. Nutrients 2022, 14, 4042. <https://doi.org/10.3390/nu14194042>
4. Sansone A, Di Dato C, de Angelis C, Menafra D, Pozza C, Pivonello R, Isidori A, Gianfrilli D. Smoke, alcohol and drug addiction and male fertility. Reprod Biol Endocrinol. 2018;16:3.
5. Practice Committee of the American Society for Reproductive M. Smoking and infertility: a committee opinion. Fertil Steril. 2012;98:1400–6.
6. Angelis C, Nardone A, Garifalos F, Pivonello C, Sansone A, Conforti A, Dato CD, Sirico F, Alviggi C, Isidori A, Colao A, Pivonello R. : Smoke, alcohol and drug addiction and female fertility, Angelis et al. Reproductive Biology and Endocrinology (2020) 18:21 <https://doi.org/10.1186/s12958-020-0567-7>
7. Hyland A, Piazza KM, Hovey KM, Ockene JK, Andrews CA, Rivard C, Wactawski-Wende J. Associations of lifetime active and passive smoking with spontaneous abortion, stillbirth and tubal ectopic pregnancy: a crosssectional analysis of historical data from the Women's Health Initiative. Tob Control. 2015;24:328–35.
8. Kapoor D, Jones TH. Smoking and hormones in health and endocrine disorders. Eur J Endocrinol. 2005;152:491–9.
9. Dai, J.-B., Wang, Z.-X., & Qiao, Z.-D. (2015). The hazardous effects of Tobacco smoking on male fertility. Asian Journal of Andrology, 17(6), 954.
10. Fronczak, C.M., Kim, E.D. & Barqawi, A.B. 2012. The insults of illicie drug use on Male fertility. Journal of Andrology, 33(4), 515-528
11. Barazani, Y., Katz, B.F., Nagler, H.M., & Stember, D.S. (2014), Lifestyle, environment, and Male reproductive system. Urologic Clinics, 41(1), 55-66.
12. Jukic AM, Weinberg CR, Baird DD, Wilcox AJ. Lifestyle and reproductive factors associated with follicular phase length. J. Womens Health (:archmt) 2017;16: 1340-7

13. Bauman J: Health Consequences of Marihuana Use. pp. 85-88; 1980;85-88
14. Gold MS: Cocaine and crack: Clinical aspects. In Substance Abuse: A Comprehensive Textbook: Third Edition. Baltimore, Maryland: Williams &Wilkins; 1997:218–263.
15. George VK, Li H, Teloken C, Grignon DJ, Lawrence WD, Dhabuwala CB: Effects of long-term cocaine exposure on spermatogenesis and fertility in peripubertal male rats. *J Urol* 1996, 155:327–331.
16. Wang C, Chan V, Yeung RT: The effect of heroin addiction on pituitary testicular function. *Clin Endocrinol (Oxf)* 1978, 9:455–461.
17. Anderson K, Niesenblat V, Norman R: Lifestyle factors in people seeking infertility treatment – A review. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2010, 50:8–20.
18. Meza V, Arnold J, Díaz LA, Ayala Valverde M, Idalsoaga F, Ayares G, Devuni D, Arab JP. Alcohol Consumption: Medical Implications, the Liver and Beyond. *Alcohol Alcohol*. 2022 May 10;57(3):283-291. doi: 10.1093/alcalc/agac013. PMID: 35333295.
19. Muthusami KR, Chinnaswamy P: Effect of chronic alcoholism on male fertility hormones and semen quality. *Fertil Steril* 2005, 84:919–924.
20. Gaur DS, Talekar MS, Pathak VP: Alcohol intake and cigarette smoking: Impact of two major lifestyle factors on male fertility. *Indian J Pathol Microbiol* 2010, 53:35–40
21. Li Y, Lin H, Li Y, Cao J: Association between socio-psycho-behavioral factors and male semen quality: Systematic review and meta-analyses. *Fertil Steril* 2011, 95:116–123.
22. . Mutsaerts MA, Groen H, Huiting HG, Kuchenbecker WK, Sauer PJ, Land JA, Stolk RP, Hoek A. The influence of maternal and paternal factors on time to pregnancy--a Dutch population-based birth-cohort study: the GECKO Drenthe study. *Hum Reprod*. 2012;27:583–93
23. Grodstein F, Goldman MB, Cramer DW. Infertility in Women and Moderate Alcohol-Use. *Am J Public Health*. 1994;84:1429–32.
24. . Gill J. The effects of moderate alcohol consumption on female hormone levels and reproductive function. *Alcohol Alcohol*. 2000;35:417–23.

25. . Kalisch-Smith JI, Moritz KM. Detrimental effects of alcohol exposure around conception: putative mechanisms. *Biochem Cell Biol.* 2018;96:107–16.
26. Palomba S, Daolio J, Romeo S, Battaglia FA, Marci R, Sala GB. *Reproductive Biology and Endocrinology* (2018) 16:113 <https://doi.org/10.1186/s12958-018-0434-y>
27. Wakodkar V. Stress related infertility and infertility related stress. *Indian J Psychiatry.* 2017;59(Suppl 2):159.
28. Monti C, Ciarrocca M, Cardella C, Capozzella A, Rosati MV, Cherubini E, Fagnoli S, Casale T, Tomei F, Tomei G. Exposure to urban stressor and effects on luteinizing hormone (LH) in female outdoor workers. *J Environ Sci Helath A Tox Hazard Subst Environ Eng.* 2006;41:1437–48
29. Louis GM, Lum KJ, Sundaram R, Chen Z, Kim S, Lynch CD, Schisterman EF, Pyper C. Stress reduces conception probabilities across the fertile window: evidence in support of relaxation. *Fertil Steril.* 2011;95:2184–9.
30. Pal L, Bevilacqua K, Santoro NF. Chronic psychosocial stressors are detrimental to ovarian reserve: a study of infertile women. *J Psychosom Obstet Gynaecol.* 2010;31:130–9.
31. Ilacqua A, Izzo G, Emerenziani GP, Baldari C, Aversa A. Lifestyle and fertility: the influence of stress and quality of life on male fertility. *Reprod Biol Endocrinol.* 2018 Nov 26;16(1):115. doi: 10.1186/s12958-018-0436-9. PMID: 30474562; PMCID: PMC6260894.
32. Anderson K, Niesenblat V, Norman R. Lifestyle factors in people seeking infertility treatment. A review. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2010;50:8–20
33. Cheryce L. Harrison, PhD, Wendy J. Brown, PhD, Melanie Hayman, Lisa J. Moran, PhD, Leanne M. Redman, PhD, *The Role of Physical Activity in Preconception, Pregnancy and Postpartum Health Semin Reprod Med.* 2016 March ; 34(2): e28–e37. doi:10.1055/s-0036-1583530.
34. Sermondade, N.; Faure, C.; Fezeu, L.; Shayeb, A.G.; Bonde, J.P.; Jensen, T.K.; VanWely, M.; Cao, J.; Martini, A.C.; Eskandar, M.; et al. BMI in relation to sperm count: An updated systematic review and collaborative meta-analysis. *Hum. Reprod. Update* 2013, 19, 221–231. [CrossRef]

35. Vermeulen, A.; Kaufman, J.M.; Giagulli, V.A. Influence of some biological indexes on sex hormone-binding globulin and androgen levels in aging or obese males. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 1996, 81, 1821–1826.
36. Kucuk M, Doymaz F, Urman B. Effect of energy expenditure and physical activity on the outcomes of assisted reproduction treatment. *Reprod Biomed Online* 2010;20(2):274–279 [PubMed: 20113966]
37. Russell P. Hayden, Ryan Flannigan, Peter N. Schlegel: The Role of Lifestyle in Male Infertility: Diet, Physical Activity, and Body Habitus, *Current Urology Reports* (2018) 19:56 <https://doi.org/10.1007/s11934-018-0805-0>
38. Attaman JA, Toth TL, Furtado J, Campos H, Hauser R, Chavarro JE. Dietary fat and semen quality among men attending a fertility clinic. *Human Reproduction* (Oxford, England). 2012;27(5):1466– 74. <https://doi.org/10.1093/humrep/des065>.
39. Cutillas-Tolín A, Mínguez-Alarcón L, Mendiola J, et al. Mediterranean and western dietary patterns are related to markers of testicular function among healthy men. *Hum Reprod.* 2015; 30:2945-2955.
40. Yu-Han Chiu, Jorge E. Chavarro and Irene Souter, Diet and female fertility: doctor, what should I eat? *Fertility and Sterility* Vol. 110, No. 4, September 2018 0015-0282/\$36.00 Copyright 2018 Published by Elsevier Inc. on behalf of the American Society for Reproductive Medicine <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.05.027>
41. Irani M, Merhi Z. Role of vitamin D in ovarian physiology and its implication in reproduction: a systematic review. *Fertil Steril* 2014;102:460–468 e3
42. Wise LA, Rothman KJ, Mikkelsen EM, Sorensen HT, Riis AH, Hatch EE. A prospective cohort study of physical activity and time to pregnancy. *Fertil Steril* 2012; 97:1136–1142. doi: 10.1016/j.fertnstert.2012.02.025; 1142.e1–1142.e4.
43. Rooney KL, Domar AD. The impact of life style behaviors on infertility treatment outcome. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2014, 26:181–185 DOI:10.1097/GCO.0000000000000069

44. Farinha, J.B., Steckling, F.M., Stefanello, S.T. et al. Response of oxidative stress and inflammatory biomarkers to a 12-week aerobic exercise training in women with metabolic syndrome. *Sports Med - Open* 1, 19 (2015). <https://doi.org/10.1186/s40798-015-0011-2>
45. Palomba S, Falbo A, Valli B, Morini D, Villani MT, Nicoli A, La Sala GB. Physical activity before IVF and ICSI cycles in infertile obese women: an observational cohort study. *Reprod Biomed Online* 2014;29:72–9.
46. Homan G, Litt J, Norman RJ. The FAST study: Fertility ASsessment and advice Targeting lifestyle choices and behaviours: a pilot study. *Hum Reprod* 2012; 27:2396–2404. doi: 10.1093/humrep/des176.